



Sustainable farm Management Aimed at Reducing Threats to SOILs under climate change



El proyecto SmartSOIL ha sido financiado por el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea para la investigación, el desarrollo tecnológico y la demostración según el contrato nº 289694.

Introducción

La mejora del carbono en el suelo a través de la gestión agrícola ofrece una importante oportunidad para abordar los desafíos del cambio climático y la degradación del suelo, al mismo tiempo que mejora de la fertilidad del suelo que sostiene demanda creciente de alimentos.

La importancia del carbono orgánico en el suelo

El carbono orgánico del suelo (SOC), un componente de la materia orgánica, es vital para las funciones esenciales del suelo y para los servicios de los ecosistemas que proporcionan los suelos, tales como la producción de alimentos, almacenamiento y filtración del agua, almacenamiento de carbono, aporte de nutrientes a los cultivos, mantenimiento del hábitat y de la biodiversidad. Algunas de estas funciones no sólo se ven afectadas por las reservas de carbono del suelo, sino también por los flujos de carbono. Tanto las reservas de carbono como los flujos se pueden modificar través de la gestión de los inputs de cultivo, gestión de residuos y de estiércoles. Por lo tanto el mantenimiento y el aumento de SOC resultan en múltiples beneficios, que permiten abordar el uso de la tierra sostenible y el cambio climático.

Las prácticas agrícolas que deterioran la producción agraria y los rendimientos son una amenaza para las funciones y salud del suelo, puesto que reducen la disponibilidad de la materia orgánica de los microorganismos del suelo, lo cual afecta a su estructura, y al carbono almacenado en el suelo, que es clave en la regulación de las emisiones de gases de efecto invernadero. La disminución de SOC se ve agravada por prácticas agrícolas inadecuadas, que a su vez resultan en bajos rendimientos de cultivo, y por prácticas agrícolas que favorecen la descomposición de materia orgánica del suelo y la erosión.

Algunas prácticas de agrícolas han mostrado su potencial para incrementar SOC. Dichas prácticas pueden prevenir o revertir la pérdida de carbono del suelo, así como contribuir a que los suelos seas menos vulnerables a las presiones de la intensificación en la producción agraria. Muchas de las prácticas que promueven la acumulación de carbono en el suelo pueden también contribuir a mejorar la productividad de los cultivos a largo plazo, ya que el aumento de las reservas de SOC mejora las propiedades físicas y biológicas del suelo, y, potencialmente, la rentabilidad de la agricultura.

Los cambios en las reservas de SOC influyen significativamente en la concentración atmosférica de dióxido de carbono (CO₂). Las prácticas agrícolas que incrementan el contenido de SOC, por tanto, tienen un potencial para la mitigación del cambio climático, aunque hay que señalar que los cambios en las reservas de carbono en el suelo (ya sean pérdidas o ganancias) disminuyen a lo largo del tiempo, puesteo que las reservas alcanzan un nuevo equilibrio con el CO₂ atmosférico.

Resumen del Proyecto

SmartSoil se ha desarrollado bajo un enfoque interdisciplinar, combinando conocimientos científicos y en un marco socio-económico, para identificar prácticas de manejo que optimicen el almacenamiento de carbono en el suelo al mismo tiempo que mejoren la productividad de los cultivos.

Objetivos de SmartSOIL

El objetivo principal de SmartSoil es contribuir a evitar la tendencia actual de degradación de los suelos agrícolas Europeos mediante la mejora de la gestión del carbono del suelo en distintos sistemas agrícolas, que incluyen tanto sistemas intensivos, mixtos y de producción ecológica de bajos insumos. Para ello se definieron dos objetivos concretos:

- Identificar los sistemas de cultivo y las prácticas agronómicas que resultan en un equilibrio óptimo entre la productividad de los cultivos, la restauración y el mantenimiento de las funciones vitales del suelo (fertilidad, la biodiversidad, el agua, ciclo de nutrientes y otros servicios de los ecosistemas del suelo) y el secuestro de carbono en el suelo y su almacenamiento.
- Desarrollar y producir una herramienta de apoyo a las decisiones y directrices para apoyar nuevos enfoques, técnicas y tecnologías adaptadas a diferentes suelos Europeos; dicha herramienta está diseñada para su utilización por distintos grupos de interés - agricultores, servicios de extensión agraria, asesores agrarios, y responsables del desarrollo de políticas públicas.

Se ha realizado un Meta-análisis de datos de los experimentos Europeos de Largo Plazo como base para modelizar el impacto de diferentes prácticas agrícolas en el SOC de distintos sistemas agrícolas de cultivo y mixtos. A partir de la base de esta modelización, y contando también con las opiniones de los expertos en seis Estudios de Caso localizados en zonas agroclimáticas muy diferentes (Dinamarca, Escocia, España, Polonia, Italia y Hungría), se ha desarrollado una caja de herramientas para apoyar la toma de decisiones de los agricultores y de los responsables de toma de decisiones de política agraria. También se han investigado los impactos de las diferentes prácticas agrarias que mejoran el SOC sobre los resultados económicos de las explotaciones y las barreras e incentivos para la implementación de dichas prácticas.

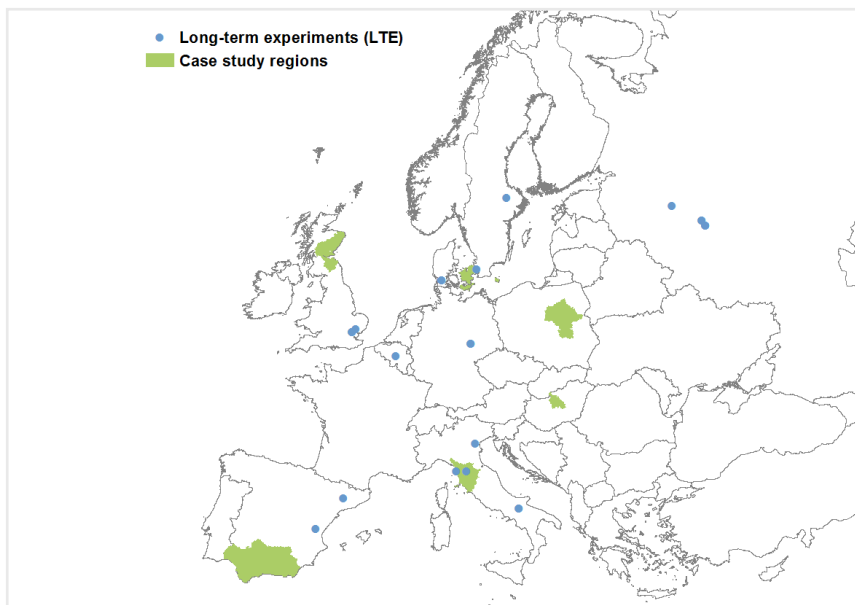


Figura 1: Localización de los experimentos de Largo Plazo y de los Estudios de Caso

Mejora de los conocimientos científicos

Optimización de la productividad de cultivos de los stocks de carbono en el suelo

Desde hace tiempo se conoce que los suelos son la clave para la producción agraria. Un nivel adecuado de materia orgánica en el suelo mejora las labores, la capacidad del suelo para retener agua (haciendo que los suelos sean más resistentes a la sequía), y puede aumentar los nutrientes del suelo y por tanto tener mayores beneficios en suelos pobres. Como consecuencia, la gestión del suelo es de importancia crítica para la producción de cultivos de alta calidad y unos rendimientos que resulten en beneficios económicos para los agricultores. SmartSoil ha investigado las relaciones entre la productividad de los cultivos y los flujos y stocks de carbono en el suelo.

Tanto el manejo del suelo y como el del cultivo tienen efectos importantes en las reservas (stocks) y flujos de carbono del suelo y por lo tanto en las funciones del suelo y sus servicios ecosistémicos. SmartSoil, ha trabajado en sistemas agrícolas de cultivo y mixtos en Europa, y ha desarrollado un enfoque innovador que incorpora el concepto de flujo de carbono y reservas de carbono en el suelo y las reservas (Fig. 2). Dicho modelo innovador ha

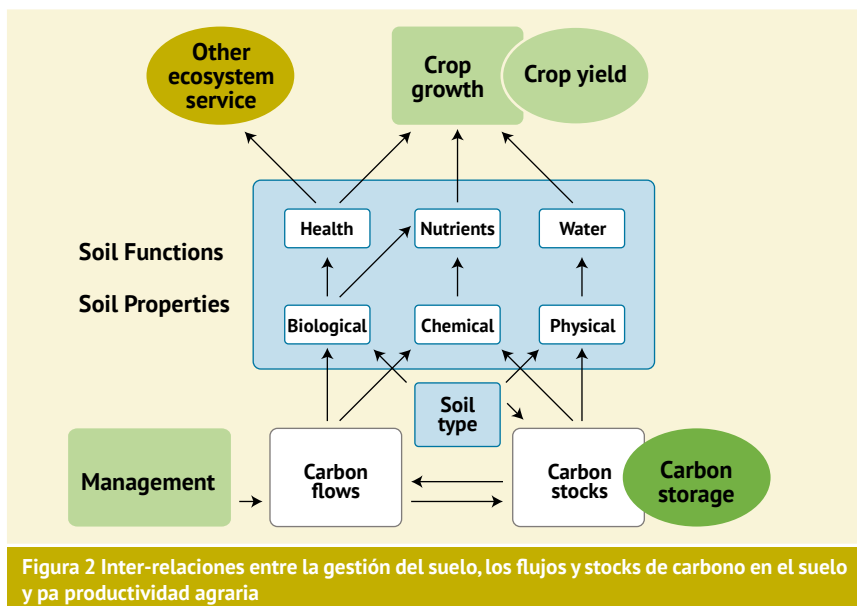


Figura 2 Inter-relaciones entre la gestión del suelo, los flujos y stocks de carbono en el suelo y pa productividad agraria

servido para explorar de qué manera la gestión del carbono del suelo afecta a la productividad de los cultivos, las acumulación de SOC y otros servicios ecosistémicos de los suelos que se han mencionado anteriormente.

Efectos de la gestión de los cultivos en el carbono del suelo y en el rendimiento de los cultivos

SmartSoil ha desarrollado un modelo simplificado que tiene como objetivo la predicción de los efectos de la gestión del suelo y de los cultivos en 1) las reservas de carbono del suelo, y 2) la productividad de los cultivos. Esta herramienta sencilla combina un modelo de la dinámica del carbono del suelo a largo plazo en la capa superior del suelo y el subsuelo, con un modelo que define el rendimiento del cultivo en función del suministro de nitrógeno, el estiércol y fertilizantes. Los efectos en el rendimiento de los cultivos se presentan en una curva de respuesta a los fertilizantes nitrogenados. Así, el modelo pretende predecir los efectos del manejo de los cultivos sobre la evolución de carbono en el suelo y los efectos resultantes sobre el potencial de rendimiento de los cultivos y su respuesta a distintos niveles de fertilización nitrogenada. El modelo también considera los efectos de la gestión del suelo en el almacenamiento de carbono y de cómo esto afecta a las funciones del suelo y la productividad de los cultivos.

Identificación de las principales prácticas agrarias que aumentan el carbono en el suelo

Principios de la gestión de carbono

- El carbono orgánico del suelo se mantiene a través de un balance, que por un lado tiene los aportes de materia orgánica que se originan a partir de raíces, residuos de cosechas, estiércol y compost, y por otro tiene las pérdidas por medio la descomposición de la materia orgánica del suelo.
- La materia orgánica del suelo contribuye a mantener la productividad del suelo mediante la mejora de retención de agua del suelo y el suministro de nutrientes. Además, el carbono orgánico del suelo mejora la estructura del suelo y la capacidad de laboreo de los suelos con alto contenido de arcilla.
- Las aportaciones de materia orgánica al suelo contribuye al sostenimiento de la biodiversidad del suelo, lo que también influye en las plagas y enfermedades (positiva y negativamente) que requiere la gestión dirigida a las condiciones locales.
- El mantenimiento de las reservas de carbono del suelo actuales, así como su mejora, tienen un papel importante en la mitigación del cambio climático. Sin embargo hay que tener en cuenta que el almacenamiento del SOC no compensa al posible aumento de las emisiones de gases distintos del CO₂ (tales como el metano y óxido nitroso), así como a la saturación del potencial de almacenamiento de carbono en el tiempo tienen que ser considerados.
- La gestión eficaz de carbono orgánico del suelo requiere un esfuerzo a largo plazo, tiene implicaciones que van más allá de cada explotación, y este compromiso es más eficaz si se incorpora como un elemento clave en la gestión estratégica de la explotación.
- La gestión del carbono del suelo depende de los niveles de carbono del suelo actuales. En suelos con carbono del suelo aceptable o bueno, el objetivo es mantener estos niveles de carbono en el suelo, mientras que en suelos con bajo contenido de carbono, se deben seguir acciones para mejorar su contenido. Las medidas en ambos pueden ser combinadas con prácticas de laboreo reducido para mejorar aún más carbono en el suelo y la estructura del suelo en capas superficiales.
- La gestión de carbono orgánico del suelo también implica la gestión del nitrógeno y el fósforo, y la gestión del carbono del suelo tiene que ser contemplada en el contexto integral de la explotación. Los beneficios de mejorar los niveles de materia orgánica del suelo se ven claramente en el rendimiento del cultivo, pero solo si también se ha aportado el agua y nutrientes necesarios (especialmente nitrógeno), y que se hayan controlado las malas hierbas, plagas y enfermedades. Este manejo adecuado requiere la adaptación de las medidas de gestión óptima del suelo a las condiciones agro-climáticas de cada zona y a los sistemas de cultivo específicos.

Prácticas que aumentan el carbono orgánico en el suelo

En general, el aumento del SOC, se puede llevar a cabo mediante tres grandes grupos de prácticas agrarias

- Mediante la mejora de los residuos vegetales e insumos en la zona radicular de los suelos;
- Mediante el aumento de la cantidad de insumos de materia orgánica como el estiércol y compost al suelo (de en la explotación o fuera de las fuentes agrícolas); y
- Mediante la reducción de las pérdidas de descomposición a través de minimizar la perturbación del suelo.

Hemos demostrado en SmartSoil que la gestión de los suelos, por medio de las combinaciones adecuadas de las prácticas que figuran a continuación, ayuda a mejorar el estado de salud del suelo y la productividad de los cultivos.

Rotación de cultivos

Una rotación de cultivos se define como la siembra secuencial de diferentes cultivos en la misma parcela en el transcurso de varios ciclos de crecimiento. La rotaciones de cultivos mejorada se refiere a regímenes de rotación de cultivos más específicos, como la alternancia de plantas de raíces profundas y de raíces poco profundas o la alternancia de una serie de cultivos con un periodo de pastizales y la introducción de cultivos de cobertura (ver la ficha de cultivos de cubierta/captura). Estas rotaciones mejoradas pueden beneficiar el suelo agrícola mediante el incremento de la materia orgánica del suelo, la mejora de la fertilidad del suelo y la mejora (en profundidad) de la estructura del suelo. La rotación de cultivos puede ayudar a reaprovisionar el nitrógeno en el suelo, reducir la erosión y aumentar la capacidad de infiltración de agua del suelo.

La práctica de la rotación de cultivos también puede proporcionar una técnica sencilla para la gestión y prevención de malas hierbas, plagas y enfermedades que se desarrollan cuando la tierra se cultiva de forma continua con el mismo cultivo (monocultivo).

Gestión de residuos

Los residuos de cultivos son materiales que se dejan en el campo o en el huerto después de la cosecha. Incluyen los rastrojos, hojas, raíces, vainas de semillas y restos de poda. Algunos residuos de cultivos son retirados de la tierra para ser utilizados como paja en los establos, como pienso o como una fuente de energía y pueden o no ser devueltos a la tierra posteriormente (ej., con el estiércol). Los residuos de cultivos que se dejan en campo aportan MOS (COS) adicional, lo que mejora la estructura del suelo, el desarrollo del sistema radicular y el crecimiento de las plantas. Además, los residuos mantenidos en la superficie serán menos alterados con laboreo mínimo y

pueden ayudar a reducir la erosión y la evaporación superficial del suelo (los residuos actúan como mulch).

Aporte de estiércol o compost

Los fertilizantes orgánicos, incluyendo el estiércol de ganado, purines, gallinaza, digestato y compost, proporcionan nutrientes valiosos (en forma de N, P y K) para enriquecer el contenido de materia orgánica del suelo y mejorar la calidad del suelo. (1) La aplicación de fertilizantes orgánicos en la explotación puede reducir la necesidad de fertilizantes minerales y al mismo tiempo estimular el crecimiento y los rendimientos de los cultivos. Utilizándose en cantidades óptimas y en el momento adecuado, estiércol y compost pueden ofrecer una alternativa menos costosa y eficaz para la gestión de los nutrientes en la explotación.

Cultivos cubierta

La incorporación de cultivos cubierta/captura en rotaciones ayuda a mejorar la calidad del suelo, a reducir la erosión del suelo, mejorar el ciclo de nutrientes y la capacidad de retención de agua, y como resultado, podría aumentar el rendimiento de los cultivos. Los cultivos cubierta se cultivan para proporcionar cobertura vegetal entre las filas de los principales cultivos en huertos y viñedos o entre períodos de producción regular para evitar la erosión. También pueden funcionar como cultivos captura, que retienen el nitrógeno que queda después de la cosecha del cultivo principal, reduciendo así las pérdidas por lixiviación.

Agricultura de conservación

La agricultura de conservación se caracteriza por tres principios(1): i) Alteración del suelo mínima (laboreo mínimo) ii) Cubierta del suelo orgánica permanente (residuos de cultivo, mulching y cultivos cubierta); y iii) Diversificación de cultivos (rotaciones, alternativas y aCOSiaciones de cultivos). La agricultura de conservación mejora la materia orgánica del suelo de la explotación, proporciona nutrientes a los cultivos y ayuda y estabiliza la estructura del suelo. Esta práctica puede ahorrar tiempo de trabajo, mano de obra y combustible comparando con agricultura convencional. Una vez establecida, la agricultura de conservación puede reducir el uso de fertilizantes y pesticidas, manteniendo los mismos rendimientos.

FactSheets are available in the SmartSOIL Toolbox for each of these practices.

Oportunidades para los resultados económicos de las explotaciones

En general, los beneficios de la adopción de estas medidas pueden incluir mejoras en el rendimiento o reducciones de los costes. En particular, se ha

observado una reducción en la necesidad de fertilizantes minerales debido a un uso más eficiente de los nutrientes de los estiércoles y residuos de cultivos. También se han encontrado reducciones significativas en el uso de combustible debido a la reducción de los insumos y de las labores (en sistemas de laboreo reducido o nulo). El contenido de materia orgánica también ha mejorado el desarrollo de las labores en los suelos puesto que mejora su estructura. La adopción de algunas medidas puede incurrir en costes de inversión, en particular cuando los cambios en las prácticas de laboreo requieren nueva maquinaria. Por tanto las prácticas pueden ser rentables incluso cuando se producen reducciones moderadas en el rendimiento de los cultivos, debido a la posibilidad de reducir los costes de los insumos.

Nuestros análisis, basados en los conocimientos existentes y en nuestros estudios de caso del proyecto SmartSoil, han revelado una imagen clara sobre los beneficios de la gestión la mejora del SOC del suelo. En algunas situaciones produce una disminución de costes de insumos como para la protección de cultivos se han incrementado. La gestión de residuos tiene un alto potencial para el aumento del SOC en la mayoría de las zonas y Casos de Estudio, pero esto sólo es así en las zonas en las que no se vende la paja. Estos resultados reflejan el hecho de que las opciones de manejo de suelos deben tener en cuenta las condiciones de cada zona y los sistemas agrarios. Por ejemplo si surgen problemas derivados de plagas y enfermedades de cultivos se pueden abordar mediante la alteración de las rotaciones que a su vez mejoran el nivel de materia orgánica del suelo. En todos los casos, la adopción de nuevas prácticas agrarias es un compromiso a largo plazo donde los beneficios aumentan con el tiempo.

En general, los agricultores que han colaborado en el proyecto han descrito beneficios cuando adoptan las diferentes medidas de gestión, adecuadas para su zona, que aumentan el SOC. Han identificado mejoras en sus suelos, incluyendo mejor estructura, más lombrices de tierra, mejor drenaje y la mejora de la capacidad de retención de agua. Estas mejoras son más evidentes en el contexto de un clima que cambia, donde cada vez son más inciertos los patrones climáticos y sus posibles efectos negativos en la salud del suelo. Suelos con mayor contenido de materia orgánica permiten un laboreo en condiciones de encharcamiento e inundación, que cada vez son más recurrentes en gran parte de Europa.

Los suelos saludables también proporcionan beneficios que van más allá de las explotaciones, puesto que mejoran de la calidad del agua, son un elemento clave en la gestión de las inundaciones, almacenan carbono y aumentan la biodiversidad. Estos beneficios son las oportunidades que se deben tener en cuenta en el asesoramiento y financiación de políticas de desarrollo rural.



Bjarne Hansen es responsable de una explotación de 279 ha agrícola y ganadera en Sjælland, Dinamarca. Bjarne ha incorporado el laboreo mínimo y la gestión de residuos en sus rotaciones de cultivos con el fin de mejorar la estructura y fertilidad del suelo en toda la finca. Esto ha reducido sus costos un 36% y ha aumentado un su margen bruto agrícola en 2.688 coronas danesas (€ 360) por hectárea.

Bjarne dice *“Tengo uns costes menores a 1534 DKK (€ 205) por hectárea que otros agricultores de la zona. Ahorro de costes de combustible, lo cual es muy evidente debido a la menor cantidad de horas requeridas para el uso de maquinaria. Requiero menos fertilizante nitrogenado debido a una mayor eficiencia en el uso de nutrientes en las parcelas en las que aplico esta medida”*.

Principales resultados – Caja de Herramientas y su uso para apoyar decisiones inteligentes

La Caja de Herramientas, desarrollada a través de un amplio proceso de consulta con los grupos de interés en las seis regiones donde se localizan los Casos de Estudio, contiene un conjunto herramientas en las que se presentan los resultados del proyecto y las recomendaciones distintos formatos

Welcome to the SmartSOIL Toolbox
optimising yield and soil carbon on your farm

The SmartSOIL toolbox has been developed to help advisers and farmers identify cost effective management options to optimise crop yields and soil carbon for their particular farming systems, soils and climates. Click on the boxes below with blue link text to access the toolbox contents: Decision Support Tool, Real Life Case Studies, Factsheets and Videos.

The SmartSOIL project (2011-2015) used modelling to identify cost effective farming practices which can optimise crop productivity and SOC storage. Click on the boxes below with red link text to access the scientific outputs: Deliverables, publication, the policy options and maps.

SmartSOIL TOOL GO TO	REAL LIFE CASES GO TO	MAPS READ MORE
VIDEOS GO TO	FACTSHEETS GO TO	POLICY OPTIONS READ MORE
ABOUT SmartSOIL READ MORE	DELIVERABLES READ MORE	PUBLICATIONS READ MORE

diseñados para cada grupo de usuarios. El objetivo de la Caja de Herramientas es aumentar la comprensión de las inter-relaciones entre las prácticas de manejo del suelo, la productividad del suelo, y el carbono del suelo. En base a los resultados del proyecto, se sugieren opciones posibles para mejorar la gestión del suelo en la explotación y en el diseño de políticas agrarias.

Elements of the Toolbox include: Real-Life Cases from selected farmers in six different European countries; videos demonstrating the application of different management practices at farm level; FactSheets summarising benefits, costs and experiences associated with the different management practices; and the SmartSOIL Tool. All of these tools were developed in order to help advisers and farmers identify cost effective management options to enhance crop yields and soil carbon for their particular farming systems, soils and climates. The tools are available in several EU languages and can be accessed via: <http://smartsoil.eu/smartsoil-toolbox/about>.

En la Caja de Herramientas se incluye: Casos de Agricultores Reales seleccionados en los seis países Europeos mencionados anteriormente; Vídeos que demuestran la aplicación de diferentes prácticas de manejo en las explotaciones; Fichas Informativas que resumen los beneficios, costes y consejos prácticos de las experiencias asociadas con las diferentes prácticas de manejo; y la Herramienta para el apoyo a la toma de decisiones de SmartSoil. Este conjunto de herramientas se han desarrollado con el fin de ayudar a los agricultores, a los servicios de extensión agraria, y a los responsables de política agraria a identificar las opciones de gestión rentables para mejorar los rendimientos de los cultivos y el carbono del suelo en las condiciones de cada zona. Las herramientas están disponibles en seis idiomas de la UE y se puede acceder a través de: <http://smartsoil.eu/smartsoil-toolbox/about/>.



La Caja de herramientas también incluye una visualización de los resultados y asesoramiento en forma de mapas. Dichos mapas incluyen diversas variables, tales como la estabilidad potencial del suelo, las áreas en riesgo de pérdida de SOC, y las reservas de carbono actuales en la UE. Por tanto estas mapas son una herramienta útil para el diseño de políticas para promover las prácticas de gestión beneficiosas a nivel nacional y de la UE.

La Herramienta SmartSoil es una herramienta para el apoyo a la toma de decisiones, desarrollada con el apoyo de la comunidad científica y de los grupos de interés en las seis regiones de estudio y por tanto representa diferentes condiciones agro-climáticas de Europa. La Herramienta SmartSoil combina un modelo de carbono, la C-herramienta, un modelo de rendimiento del cultivo, y bases de datos regionales que cubren de toda la UE. LA herramienta SmartSoil es muy útil para explorar los efectos de las distintas prácticas de gestión alternativas en el carbono del suelo, la productividad de los cultivos y los resultados económicos. El usuario puede seleccionar una región específica de la UE y luego puede elegir diferentes escenarios de manejo y cultivo, obteniendo como resultado los posibles cambios en el rendimiento y contenido de SOC. Cada una de las alternativas viene acompañada por gráficos detallados anotados con explicaciones sobre los resultados y por un análisis de los beneficios y costes de las diferentes prácticas. El conjunto ofrece información detallada sobre las prácticas de manejo y es un apoyo a la toma de decisiones sostenibles y rentables.

La herramienta se puede acceder directamente a través de smartsoil.eu/tool y disponible en Inglés, Danés, Alemán, Español, Italiano, Húngaro y Polaco.

Oportunidades para el desarrollo de políticas

En base a los resultados del proyecto, se derivan recomendaciones para el desarrollo de políticas que apoyen una buena gestión del carbono tierra en los distintos territorios de la UE. Se han identificado seis recomendaciones para el desarrollo de políticas que se centran en la gestión del carbono orgánico de suelos agrícolas.

1. Aumentar el conocimiento entre los responsables políticos relativo al papel de carbono orgánico del suelo y al papel de la calidad del suelo en los múltiples servicios ecosistémicos de la agricultura, con el fin de promover la capacidad para abordar esta cuestión a nivel político.
2. Apoyar proyectos piloto y proporcionar incentivos a los agricultores para implementar esquemas de monitoreo / contabilidad del balance de carbono en las explotaciones.

3. Aumentar los requisitos básicos y obligatorios para los agricultores referentes a la calidad del suelo en la Política Agrícola Común (PAC), durante el periodo de revisión 2017/2018 CAP y para el período posterior a 2020.
4. Mejorar los Programas de Desarrollo Rural (PDR) para que aborden la gestión de la calidad del suelo de una manera más coherente y con objetivos, incluidos posibles objetivos y evaluación comparativa para los objetivos de protección del suelo (además de los objetivos relacionados con la biodiversidad, el agua, el cambio climático, la eficiencia energética, calidad del aire).
5. Mejorar la participación de los agricultores y otros grupos de interés de protección del suelo, en el proceso de diseño e implementación de Programas de Desarrollo Rural (PDR).
6. Aumento de la cooperación y de oportunidades de demostración para que los agricultores aprendan a mejorar la gestión en base a casos prácticos que han demostrado claros beneficios de al mejorar la materia orgánica del suelo y carbono orgánico del suelo en zonas agroclimáticas muy diversas de la UE.

Documentos relacionados para más información

Documentos clave del proyecto SmartSoil

D1.3 Simplified model of management on SOC flows and stocks and crop yield

D2.1 Report describing the practices and measures in European farming systems to manage soil organic matter

D3.2 Cost-effectiveness of SOC measures

D4.1 Overview and assessment report of decision support tools and knowledge platforms, SmartSOIL Report

D5.2 Overview of socio-economic influences on crop and soil management systems

Tutti i deliverable di progetto possono essere scaricati al seguente link:

<http://smartsoil.eu/smartsoil-toolbox/project-deliverables/>

Documentos clave científicos

Relationship between C:N/C:O Stoichiometry and Ecosystem Services in Managed Production Systems. Bhim B. Ghaley, Harpinder S. Sandhu & John R. Porter. PLOS ONE April 20, 2015.

Do soil organic carbon levels affect potential yields and nitrogen use efficiency? An analysis of winter wheat and spring barley field trials. Myles Oelofse, Bo Markussen, Leif Knudsen, Kirsten Schelde, Jørgen E. Olesen, Lars Stoumann Jensen & Sander Bruun. European Journal of Agronomy 66, 62–73, 2015.

Managing soil organic carbon: a farm perspective. Ingram, J., Mills, J., Frelh-Larsen, A., Davis, M., Merante, P., Ringrose, S., Molnar, A., Sánchez, B., Ghaley, B. B., Karaczun, Z. Published in : EuroChoices 13, 12–19, 2014.

Towards mitigation of greenhouse gases by small changes in farming practices: understanding local barriers in Spain. Sánchez B, Álvaro-Fuentes J, Cunningham R, Iglesias A. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 1–34, 2014.

Temperatures and the growth and development of maize and rice: a review. Sánchez B, Rasmussen A, Porter JR. Published in: Global Change Biology, 20(2), 408–417, 2014.

Enabling food security by verifying agricultural carbon. H. Kahiluoto, P. Smith, D. Moran and J. E. Olesen. Nature Climate Change 4, 309–310, 2014.

C-TOOL: A simple model for simulating whole-profile carbon storage in temperate agricultural soils. Arezoo Taghizadeh-Toosi, Bent T. Christensen, Nicholas J. Hutchings, Jonas Vejlin, Thomas Kätterer, Margaret Glendining, Jørgen E. Olesen. Ecological Modelling 292, 11–25, 2014.

Changes in carbon stocks of Danish agricultural mineral soils between 1986 and 2009. Arezoo Taghizadeh-Toosi, J. E. Olesen, K. Kristensen, L. Elsgaard, H. S. Østergaard, M. Lægdsmand, M. H. Greve, B. T. Christensen. European Journal of Soil Science 65, 730–740, 2014.

Estimating the Costs and Benefits of Adapting Agriculture to Climate Change. Anita Wreford, Dominic Moran, Andrew Moxey, K. Andy Evans, Naomi Fox, Klaus Glenk, Mike Hutchings, Davy I. McCracken, Alistair McVittie, Malcolm Mitchell, Cairistiona F. E. Topp and Eileen Wall. EuroChoices 14(2), 16–23, 2015.

The economics of soil C sequestration and agricultural emissions abatement. Alexander P, K. Paustian, P. Smith, and D. Moran. SOIL 1, 331–339, 2015.

Miembros del consorcio y logos



Coordinador del proyecto:
Aarhus University (AU)
Denmark



University of Aberdeen (UNIABDN)
United Kingdom



University of Copenhagen (UCPH)
Denmark



Alterra (ALTERRA)
The Netherlands



University of Florence (UNIFI)
Italy



Ecologic Institute (EI)
Germany



Universidad Politecnica de Madrid (UPM)
Spain



Scottish Agricultural College (SAC)
United Kingdom



Countryside and Community Research Institute (UoG) United Kingdom



Warsaw University of Life Sciences (SGGW)
Poland



Le Groupe-conseil baastel sprl (BTL)
Belgium



Research Institute for Agricultural Economics (AKI) Hungary

Pie de imprenta

Editores Julie Ingram, Jane Mills (CCRI, University of Gloucestershire)

Autores colaboradores

Jørgen E. Olesen (Aarhus University), project coordinator
Pete Smith (University of Aberdeen)
Julie Ingram (Countryside and Community Research Institute)
Alistair McVittie (Scotland's Rural College)
Sandra Naumann (Ecologic Institute)
Ana Frelih-Larsen (Ecologic Institute)
Elizabeth Dooley (Ecologic Institute)

Formato Beáta Vargová (Ecologic Institute)

Proyecto Sustainable management of agricultural soils in Europe for enhancing food and feed production and contributing to climate change mitigation (SmartSOIL)

Página web smartsoil.eu

El proyecto SmartSOIL ha sido financiado por el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea para la investigación, el desarrollo tecnológico y la demostración según el contrato nº 289694.

Septiembre 2015

Imágenes: Portada: © Gunnar Assmy/Fotolia.com; P. 10: © Bjarne Hansen